

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
22. Januar 2004 (22.01.2004)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 2004/008393 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: G06T 9/00, 9/20

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP2003/007451

(22) Internationales Anmeldedatum:
10. Juli 2003 (10.07.2003)

(25) Einreichungssprache: Deutsch

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

(30) Angaben zur Priorität:
102 31 613.9 12. Juli 2002 (12.07.2002) DE

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): ATVISICAN AG [DE/DE]; Ruhrtalstrasse 71, 45239 Essen (DE).

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): PROCHNOW, Uwe [DE/DE]; Friedrich-Kuepperweg 70, 45239 Essen (DE).

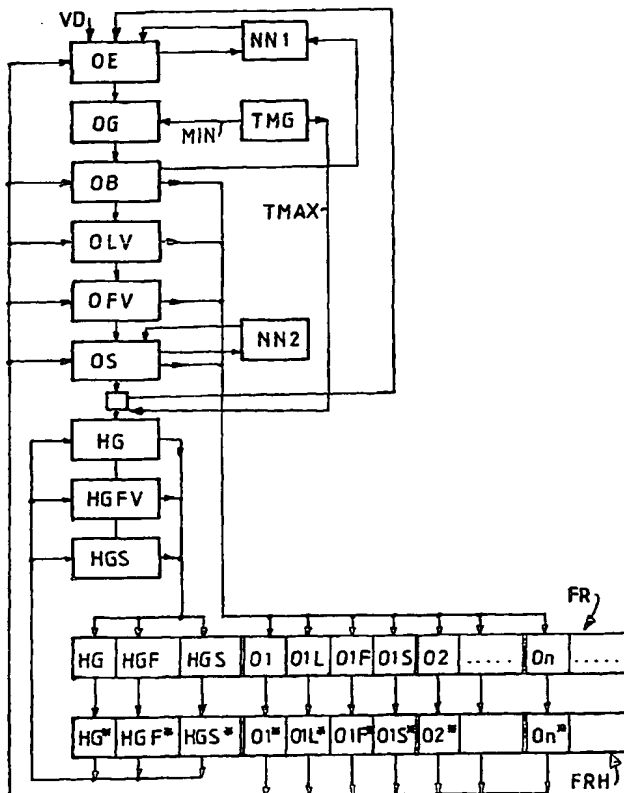
(74) Anwalt: HANEWINKEL, Lorenz; Boehmert & Boehmert, Ferrariweg 17 a, 33102 Paderborn (DE).

(81) Bestimmungsstaaten (national): AE, AG, AL, AM, AT, AU, AZ, BA, BB, BG, BR, BY, BZ, CA, CH, CN, CO, CR, CU, CZ, DE, DK, DM, DZ, EC, EE, ES, FI, GB, GD, GE, GH, GM, HR, HU, ID, IL, IN, IS, JP, KE, KG, KP, KR, KZ, LC, LK, LR, LS, LT, LU, LV, MA, MD, MG, MK, MN, MW, MX, MZ, NI, NO, NZ, OM, PH, PL, PT, RO, RU, SC, SD, SE, SG, SK, SL, TJ, TM, TN, TR, TT, TZ, UA, UG, US, UZ, VN, YU, ZA, ZM, ZW.

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]

(54) Title: METHOD FOR COMPRESSING AND DECOMPRESSING VIDEO IMAGE DATA

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUM KOMPRIMIEREN UND DEKOMPRIMIEREN VON VIDEOBILDDATEN



(57) Abstract: A method for compressing and decompressing video image data, wherein the contours of image structures are determined in a basic analysis of the video data contained in a video image by means of sudden modifications of brightness and/or tristimulus value in adjacent pixels; the contours thus found are respectively described in segments by means of a parameterized mathematical function and are defined as objects; a color dominance and a color characteristic is determined for the individual objects, in addition to the position and extension of the individual objects and a structural function, such that differential modifications in brightness, size, position and orientation of said objects are determined in sequential analyses of video images, taking into account common contours of contiguous objects. The objects thus defined are placed in a structured base frame or sequential frame and are prepared. Contour analysis and structural analysis is carried out by means of neuronal networks.

(57) Zusammenfassung: Verfahren zum Komprimieren und Dekomprimieren von Videobilddaten, wobei in einer Grundanalyse der Videodaten eines Videobildes Konturen von Bildstrukturen anhand von sprunghaften Änderungen von Helligkeit und/oder Farbwert bei einander benachbarten Pixeln ermittelt werden, die so gefundenen Konturen, jeweils abschnittsweise durch eine parametrisierte mathematische Funktion beschrieben und als Objekte definiert werden, für die einzelnen Objekte eine Farbdominanz und ein Farbverlauf sowie die Lage und eine Erstreckung der einzelnen Objekte und eine Strukturfunktion ermittelt wird, und dass bei Folgeanalysen von Videobildern jeweils

[Fortsetzung auf der nächsten Seite]



(84) **Bestimmungsstaaten (regional):** ARIPO-Patent (GH, GM, KE, LS, MW, MZ, SD, SL, SZ, TZ, UG, ZM, ZW), eurasisches Patent (AM, AZ, BY, KG, KZ, MD, RU, TJ, TM), europäisches Patent (AT, BE, BG, CH, CY, CZ, DE, DK, EE, ES, FI, FR, GB, GR, HU, IE, IT, LU, MC, NL, PT, RO, SE, SI, SK, TR), OAPI-Patent (BF, BJ, CF, CG, CI, CM, GA, GN, GQ, GW, ML, MR, NE, SN, TD, TG).

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

die differentiellen Veränderungen der Helligkeit, Grösse, Lage und Orientierung der Objekte unter Berücksichtigung gemeinsamer Konturen aneinanderstossender Objekte bestimmt werden. Die so definierten Objekte werden in einem strukturierten Grundrahmen oder Folgerahmen angeordnet und bereitgestellt. Die Konturanalyse und die Strukturanalyse wird mittels neuronaler Netze vorgenommen.

VERFAHREN ZUM KOMPRIMIEREN UND DEKOMPRIMIEREN VON VIDEOBILDDATEN

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zum Komprimieren und Dekomprimieren von Videobilddaten von Videobildfolgen od. dgl., die als eine Folge von jeweils in zweidimensional adressierbaren Pixeln zugehöriger Pixeldaten vorliegen, wobei jeweils die Pixeldaten ausgewählter Pixelmengen mit mathematischen Funktionen analysiert und auf deren Funktionsparamter reduziert komprimiert werden und nach einer Speicherung und/oder Übertragung mit einer entsprechend mathematischen Funktion weitgehend regeneriert dekomprimiert werden.

Derartige Verfahren sind unter den ISO-Standards MPEG, MPEG1 bis MPEG4, JPEG, etc. bekannt geworden. Bei diesen werden durch eine Differentialanalyse, Musteranalyse, Fourieranalyse od. dgl. der Pixelmengendaten von Bildausschnitten, sog. Kacheln, und insbesondere von solchen Kacheldaten in Bezug auf die Kacheldaten der Kachel mit gleichen Bildzeilen- und Bildspalten-Koordinaten von vorhergehenden Videobildern Funktionsparamter ermittelt und unter Berücksichtigung von Veränderungen in diesen Videobildfolgen verabredente Standard-Rahmenformaten gemäß dargestellt. Die Rahmenformate enthalten jeweils eine Angabe der entsprechenden Kompressionsfunktion, die jeweils umso weitergehend komprimierend ausgewählt ist je stärker der Inhalt aufeinanderfolgender Bilder oder gleichgelagerter Kacheln von solchen Bildern übereinstimmen, und die bei der Anwendung der Funktion jeweils gewonnenen Paramter.

BESTÄTIGUNGSKOPIE

Zur Dekompression wird jeweils aus dem Rahmen die Angabe über die jeweilige Kompressionsfunktion entnommen und dieser gemäß mittels einer entsprechenden Funktion und den bereitgestellten Parametern sowie ggf. Daten der Kachel(n) mindestens eines vorhergehenden Bildes die ursprüngliche Pixelmenge bis auf Toleranzfehler wieder hergestellt.

Es ist Aufgabe der Erfindung, eine wesentlich höhere Komprimierung der Daten im Echtzeitdurchlauf von Videobildfolgedaten bei annähernd gleicher Bildqualität wie die bekannten Verfahren zu erbringen.

Die Lösung besteht darin, daß in einer Grundanalyse der Videodaten eines Videobildes

- Konturen von Bildstrukturen anhand von sprunghaften Änderungen von Helligkeit und/oder Farbwert bei einander benachbarten Pixeln ermittelt werden,
- durch Interpolation eine Konturglättung und -schließung vorgenommen wird,
- die so gefundenen Konturen jeweils abschnittsweise durch eine parametrisierte mathematische Funktion beschrieben und als Objekte definiert werden, wobei alle Objekte, die eine Pixelanzahl unterhalb einer vorgebbaren Schwelle enthalten, einem Hintergrund zugeordnet werden,
- für die einzelnen Objekte und den Hintergrund eine Farbdominanz und ein Farbverlauf vektoriell nach Richtung und Größe ermittelt wird,
- die Lage und Erstreckung der einzelnen Objekte jeweils vektoriell bestimmt werden,
- für die einzelnen Objekte und den Hintergrund je eine Strukturfunktion ermittelt wird, und daß bei Folgeanalysen von Videobildern
- jeweils die differentiellen Veränderungen der Helligkeit, Größe, Lage und Orientierung der Objekte unter

- Berücksichtigung gemeinsamer Konturen aneinanderstoßender Objekte bestimmt werden,
- die so definierten Objekte und der Hintergrund zusammen mit ihren so gewonnenen optischen, lagemäßigen und strukturellen Daten in einem strukturierten Grundrahmen oder Folgerahmen angeordnet und bereitgestellt werden;
 - die demgemäß bereitgestellten Grundrahmen- und Folgerahmendaten werden zur Dekompression und einer Bildwiederaufbereitung in Pixeldaten transformiert,
 - indem aus den Grundrahmendaten aus den Objekten deren zugehörigen Konturlagedaten im Pixelbild bestimmt werden,
 - für den Hintergrund des Bildes und die Objekte, jeweils anhand der Konturlagedaten begrenzt, die Pixeldarstellung entsprechend der jeweilig zugehörigen Strukturfunktion mit Pixeldaten aufgefüllt werden,
 - die gemäß des Farbdominanzwertes und des Farbverlaufsvektors sowie des Helligkeitswertes restituiert werden, und
 - die Folgerahmendaten jeweils auf die vorherige Pixeldarstellung zur Verlagerung und/oder Veränderung der Objekte angewandt werden.

Vorteilhafte Ausgestaltungen sind in den Unteransprüchen angegeben.

Die Ermittlung und Beschreibung der Objekte anhand ihrer Konturen und deren Strukturen führt zu der extrem hohen Datenkompression im Vergleich zu den herkömmlichen Verfahren, bei denen jeweils einzelne rechteckige Ausschnitt bearbeitet werden, ohne einen größeren bildlichen Zusammenhang zu erfassen und zu nutzen.

Zur Beschleunigung des Verfahrens werden außerdem in den einzelnen Verfahrensschritten vorteilhafte neuartige Methoden angewandt, die auch als selbständige Erfindungen zu werten sind.

Aufgrund der Erkenntnis, daß sich viele Objekte in ihrer Grundstruktur und in ihrer Beziehung zu anderen gleichen, z. B. Kopf, Arme, Oberkörper, Unterkörper, Beine zu einer Person etc., werden einmal erkannte und funktionsmäßig charakterisierte Objekte anhand ihrer Daten in einem neuronalen Netz zugeordnet zu dessen weiteren und zugehörigen Objekten Konturdaten abgelegt, so daß jeweils zu einem aufgefundenen Objekt üblicher Weise angrenzende Objekte später unmittelbar aufgefunden werden und zur Erleichterung der Konturermittlung herangezogen werden können.

Auch können die Zusammenstellungen der mathematischen Funktionsbeschreibungen der verschiedenen Objekte aus dem neuronalen Netz entnommen werden, die nur mit entsprechenden aktuellen Parametern, wie Radius, Mittelpunktvektor, Anfangs- und Endkoordinaten etc. zu versehen sind.

Auch die Strukturfunktion eines Objektes ist häufig der gleichartiger Objekte gleich oder nahekommend, so daß sie als erste Annäherung dienen kann, wenn sie im Neuronennetz gespeichert ist und diesem entnommen wird.

Eine sehr hohe Kompression wird vorteilhaft durch die Nutzung der Erkenntnis erreicht, daß die Pixeldaten einer Pixelzeile jeweils eine Zahlenreihe ist, die sich durch mit natürlichen Zahlen ausgeführte elementare Rechenoperationen darstellen läßt. Insbesondere die Division und die n -te Wurzel sind einfache Operationen, die mehr oder weniger periodische Pixeldaten einer Zeile gut angenähert erbringen. Die Darstellung der Zeile schrumpft dann auf die verschlüsselte Angabe der Funktion und die Zahlenwerte, die vorzugsweise als Summe oder Differenzen von Primzahlenpotenzen dargestellt sind.

Jede bereits zu einer Pixeldatenfolge aufgefundene derartige Strukturbeschreibung wird vorzugsweise in einem neuronalen Netz abgelegt, so daß sie dort unmittelbar nutzbar oder als erste Annäherung bei späterem Vorliegen einer ähnlichen Pixeldatenfolge abzurufen ist.

Da die zu verwendenden Funktionen elementar sind und von üblichen Rechnern mit hoher Geschwindigkeit als Festkommaoperationen auszuführen sind, lassen sich aus den Strukturdaten die Pixeldaten in der Laufzeit einer Bildwiedergabe generieren; die Dekompression ist völlig problemlos.

Die Kompression von Video-Laufzeitdaten wird in ihren einzelnen Schritten vorteilhaft in ihrer Präzision an die Verträglichkeit von Abweichungen angepaßt.

Es wird bei der Konturdatenermittlung, Glättung etc. einer hohen Auflösung von bewegten Vordergrundobjekten mehr Aufmerksamkeit gewidmet als dem Hintergrund und den passiven Objekten zuteil wird, indem den Objekten jeweils zur Bearbeitung unterschiedliche maximale Rechenzeiten zugeteilt werden.

Weiterhin wird die Minimal-Anzahl der Pixel, für die ein Objekt definiert wird, jeweils einer noch verfügbaren Rechenzeit angepaßt. Die größten Objekte werden zuerst bearbeitet und soweit noch Rechenzeit für eine Bildzeit übrig ist, werden kleinere Objekte aus dem Hintergrund herausgetrennt und detailliert geometrisch und strukturell beschrieben und in den Rahmen eingestellt.

Für die Ermittlung einer Strukturfunktion eines Objektes wird vorteilhaft jeweils eine Maximalzeitvorgabe vorgenommen, wobei die Erkenntnis genutzt wird, daß Abweichungen der einzelnen Pixeldaten, wenn sie nicht benachbart gehäuft auftreten, keine

wesentlichen Bildqualitätseinbußen erbringen, da die Struktur nur das allgemeine Aussehen der Oberfläche eines Objektes aber keine Bilddetails betrifft.

Als Beispiel einer Strukturfunktion sei zur Veranschaulichung genannt:

x -te Wurzel aus a hoch m \pm b hoch n durch c hoch p \pm d hoch q ; x = ganzzahlig $1 \div 3$; a, b, c, d = Primzahlen bis 17; m, n, p, q = ganzzahlig $1 \div 9$.

Als zu analysierende Pixelmenge werden beispielsweise jeweils 256 Pixel eines Bildzeilenabschnittes oder eines 8×8 oder 16×16 Pixelbild-Ausschnittes genommen. Die Pixeldaten sind gewöhnlich in 8-bit verschlüsselt. Demgemäß werden die Operationen nicht dezimal oder hexadezimal sondern modulo 256 ausgeführt, so daß die Quelldaten wie die Verschlüsselungsdaten und die zurückgewonnenen Zieldaten stets als 8-bit Pixeldaten unmittelbar vorliegen.

Werden mehrere Zeilenabschnitte einer Bildzeile oder aufeinanderfolgender Bildzeilen analysiert, so ergibt sich häufig aus einer Fortführung und/oder aus einer Versetzung um einige Stellen der zuvor zutreffenden Strukturfunktion eine passende Lösung in sehr einfacher und zeitsparender Weise. Statt einer neuen Strukturfunktion wird dann die Abwandlung im zugehörigen Rahmen angegeben.

Fig. 1 zeigt ein Blockschaltbild der Bildverschlüsselung.

Die Videodaten VD werden nach und nach den verschiedenen Verfahrensschritten unterzogen.

Als erstes erfolgt die Objekterkennung OE, wobei die im Bild zuvor erkannten Objekte 01*; 02* sowie die in einem ersten

neuronalen Netz NN1 abgelegten Objekte als Hilfsinformationen genutzt werden. Die erkannten Objekte werden einer Objektglättung OG unterzogen, wobei eine Auflösungsgrenze MIN vorgegeben ist.

Die geglätteten Objekte werden einer Objektbeschreibung unter Beachtung der Nachbarschaftsgrenzbeziehungen unterzogen, so daß die Objekte O1, O2 etc. funktional in dem Rahmen FR abgelegt werden.

Zu den einzelnen Objekten erfolgt die Festlegung OLV der Lage- und Richtungsvektoren OL1, OL2 etc. sowie die Farbbeschreibung OFV mittels der Farb- und Farbverlaufsvektoren OF1, OF2 etc.

Weiterhin werden zu den Objekten O1, O2 etc. die Strukturfunktionen und deren Parameter OS1, OS2 etc. vorzugsweise unter Zuhilfenahme eines zweiten neuronalen Netzes NN2 bestimmt und im Rahmen FR abgelegt, ebenso wie die Lage- und Farbvektoren.

Sind alle Objekte im Rahmen festgehalten, werden vom Hintergrund HG noch die Farbvektoren HGF und die Hintergrundstrukturen HGS ermittelt und in den Rahmen FR abgestellt. Ein kompletter Rahmen FR eines Bildes wird dann als historischer Rahmen FRH bereitgestellt, dessen Inhalte, die jeweils mit einem Stern am Referenzzeichen gekennzeichnet sind, der Verschlüsselung des nächsten Bildes als Ausgangsmaterial zur Verfügung gestellt.

Falls nur geringe Änderungen der Farbe, Lage, Struktur oder Orientierung eines Objektes festgestellt wird, werden nur die Änderungen im Folgerahmen spezifiziert, was eine erhebliche Einsparung an Verarbeitungszeit, Speicher- und Übertragungskapazität erbringt.

Jeweils aufgefundene Objektbeschreibungen, ihre Nachbarschaftsbeziehungen sowie die Strukturfunktionen werden den Basen der neuronalen Netze NN1, NN2 zugeführt, so daß ähnliche Objekte und Strukturen aufgefunden und bei der Verschlüsselung neuer Bilder genutzt werden.

Die Verschlüsselungszeit wird jeweils über einen Zeitmanager TMG überwacht und durch geeignete Vorgaben der Mindestauflösung MIN und der Maximalzeit TMAX der Strukturanalyse in Grenzen gehalten.

Eine Alternative der Berechnung der Strukturfunktionen zur zuvor beschriebenen läßt sich ähnlich vorteilhaft mit hexadezimalen Operationen vornehmen, wozu die üblichen 8-bit-Pixelinformationen in zwei 4-bit-Zeichen geteilt werden und so die doppelte Stellenzahl berechnet und auf größtmögliche Ähnlichkeit geprüft wird. Die Funktionen und deren Parameter werden zweckmäßig, insbesondere in dem Zusammenhang, auch als Hexadezimalziffern verschlüsselt und paarweise in 8-bit Bytes im Rahmen verpackt. Je nach der angegebenen Funktion sind mehr oder weniger Parameter anzugeben.

Eine sehr hohe Packungsdichte im Rahmen läßt sich auch dadurch erreichen, wenn in einem Byte jeweils drei Bit für acht Funktionen, 3 Bit für die acht ersten Primzahlen und zwei Bit für deren Exponenten von 1 - 4 abgelegt werden. Als Funktionselemente lassen sich z. B. die vier Grundrechenarten, die Wurzel- und Potenzfunktion sowie Formelklammern verschlüsseln. Zu den Klammerfunktionen lassen sich in den weiteren 5 bit des Bytes weitere Sonderfunktionen angeben, wie ein Formelendezeichen oder komplexe Funktionen.

Patentansprüche

1. Verfahren zum Komprimieren und Dekomprimieren von Videobilddaten von Videobildfolgen od. dgl., die als eine Folge von jeweils in zweidimensional adressierbaren Pixeln zugehöriger Pixeldaten vorliegen, wobei jeweils die Pixeldaten ausgewählter Pixelmengen mit mathematischen Funktionen analysiert und auf deren Funktionsparameter reduziert komprimiert werden und nach einer Speicherung und/oder Übertragung mit einer entsprechenden mathematischen Funktion weitgehend regeneriert dekomprimiert werden, dadurch gekennzeichnet, daß in einer Grundanalyse der Videodaten eines Videobildes
 - Konturen von Bildstrukturen anhand von sprunghaften Änderungen von Helligkeit und/oder Farbwert bei einander benachbarten Pixeln ermittelt werden,
 - durch Interpolation eine Konturglättung und -schließung vorgenommen wird,
 - die so gefundenen Konturen jeweils abschnittsweise durch eine parametrisierte mathematische Funktion beschrieben und als Objekte definiert werden, wobei alle Objekte, die eine Pixelanzahl unterhalb einer vorgebbaren Schwelle enthalten, einem Hintergrund zugeordnet werden,
 - für die einzelnen Objekte und den Hintergrund eine Farbdominanz und ein Farbverlauf vektoriell nach Richtung und Größe ermittelt wird,
 - die Lage und Erstreckung der einzelnen Objekte jeweils vektoriell bestimmt werden,
 - für die einzelnen Objekte und den Hintergrund je eine Strukturfunktion ermittelt wird, und daß bei Folgeanalysen von Videobildern
 - jeweils die differentiellen Veränderungen der Helligkeit, Größe, Lage und Orientierung der Objekte unter Berücksichtigung gemeinsamer Konturen aneinanderstoßender Objekte bestimmt werden,

- die so definierten Objekte und der Hintergrund zusammen mit ihren so gewonnenen optischen, lagemäßigen und strukturellen Daten in einem strukturierten Grundrahmen oder Folgerahmen angeordnet und bereitgestellt werden;
 - die demgemäß bereitgestellten Grundrahmen- und Folgerahmendaten werden zur Dekompression und einer Bildwiederaufbereitung in Pixeldaten transformiert,
 - indem aus den Grundrahmendaten aus den Objekten deren zugehörigen Konturlagedaten im Pixelbild bestimmt werden,
 - für den Hintergrund des Bildes und die Objekte, jeweils anhand der Konturlagedaten begrenzt, die Pixeldarstellung entsprechend der jeweilig zugehörigen Strukturfunktion mit Pixeldaten aufgefüllt werden,
 - die gemäß des Farbdominanzwertes und des Farbverlaufsvektors sowie des Helligkeitswertes restituiert werden, und
 - die Folgerahmendaten jeweils auf die vorherige Pixeldarstellung zur Verlagerung und/oder Veränderung der Objekte angewandt werden.
2. Verfahren nach Anspruch 1, dadurch gekennzeichnet, daß die beschriebenen Objekte mit ihren mathematischen Funktionen in einem neuronalen Netz (NN1) abgelegt werden, das der weiteren Erkennung (OE) von Objekten in Videobilddaten (VD) dient.
3. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß ermittelte Strukturfunktionen (OS) mit deren Parametern von Objekten und Hintergründen in einem neuronalen Netz (NN2) gespeichert werden, das bei der weiteren Ermittlung von Strukturfunktionen (OS) mit deren Parametern als eine Ausgangsbasis dient.
4. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturfunktion (OS) jeweils als

eine mathematische Funktion dargestellt ist und die Parameter ganzzahlige Größen sind und die Funktion eine unbegrenzte Zahl von Nachkommastellen liefert.

5. Verfahren nach Anspruch 4, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturfunktion (OS) ein Bruch, eine n-te Wurzel oder eine transzendente Funktion ist.
6. Verfahren nach Anspruch 4 oder 5, dadurch gekennzeichnet, daß die ganzzahligen Größen als Potenzen von Primzahlen sowie Summen oder Differenz von diesen verschlüsselt dargestellt sind.
7. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 6, dadurch gekennzeichnet, daß die Parameter modulo 2 hoch 8 dargestellt sind und die Funktion mit Größen, die modulo 2 hoch 8 dargestellt sind, ausgeführt werden und solche Größen als Nachkommastellen liefern.
8. Verfahren nach einem der Ansprüche 4 bis 7, dadurch gekennzeichnet, daß die einzelnen Strukturfunktionen (OS) jeweils annähernd passend zu einer Pixeldatenfolge eines Bildzeilenabschnittes einer vorgegebenen Länge oder eines rechteckigen Pixelbildausschnittes bestimmt werden.
9. Verfahren nach Anspruch 8, dadurch gekennzeichnet, daß der Zeilenabschnitt eine Länge von 64, 128 oder 256 Bytes hat oder der Pixelbildausschnitt eine Größe von 8 mal 8 oder 16 mal 16 Bytes aufweist.
10. Verfahren nach einem der Ansprüche 8 oder 9, dadurch gekennzeichnet, daß die Strukturfunktion (OS) jeweils solange oder so genau durch sukzessive Approximation an die jeweils annähernd darzustellende Pixeldatenfolge angepaßt wird, die durch eine Zeitvorgabe (TMax) oder eine

Genauigkeitsvorgabe bestimmt ist.

11. Verfahren nach Anspruch 10, dadurch gekennzeichnet, daß die Zeit-oder Genauigkeitsvorgabe abhängig von der Lage oder einer jeweiligen Lageveränderungsgeschwindigkeit des jeweiligen Objektes bestimmt wird, wobei für mittig im Bild liegende und/oder ruhende Objekte eine längere Zeit und/oder eine höhere Genauigkeit zugeteilt wird als randseitigen und/oder relativ schnell bewegten Objekten und/oder dem Hintergrund.
12. Verfahren nach einem der vorstehenden Ansprüche, dadurch gekennzeichnet, daß jeweils nur solche Objekte einer weiteren Erkennung und Charakterisierung unterzogen werden, die eine Mindestanzahl von Pixeln aufweist, und kleinere Objekte dem Hintergrund zugeordnet werden.
13. Verfahren nach Anspruch 12, dadurch gekennzeichnet, daß die Objekte mit fallender Anzahl von Pixeln nacheinander bearbeitet werden solange die verfügbare Rechenzeit reicht, wodurch bei der Verschlüsselung eines Bildinhaltes die Mindestanzahl der Pixel der Objekte je nach der verfügbaren Rechenzeit bestimmt ist.

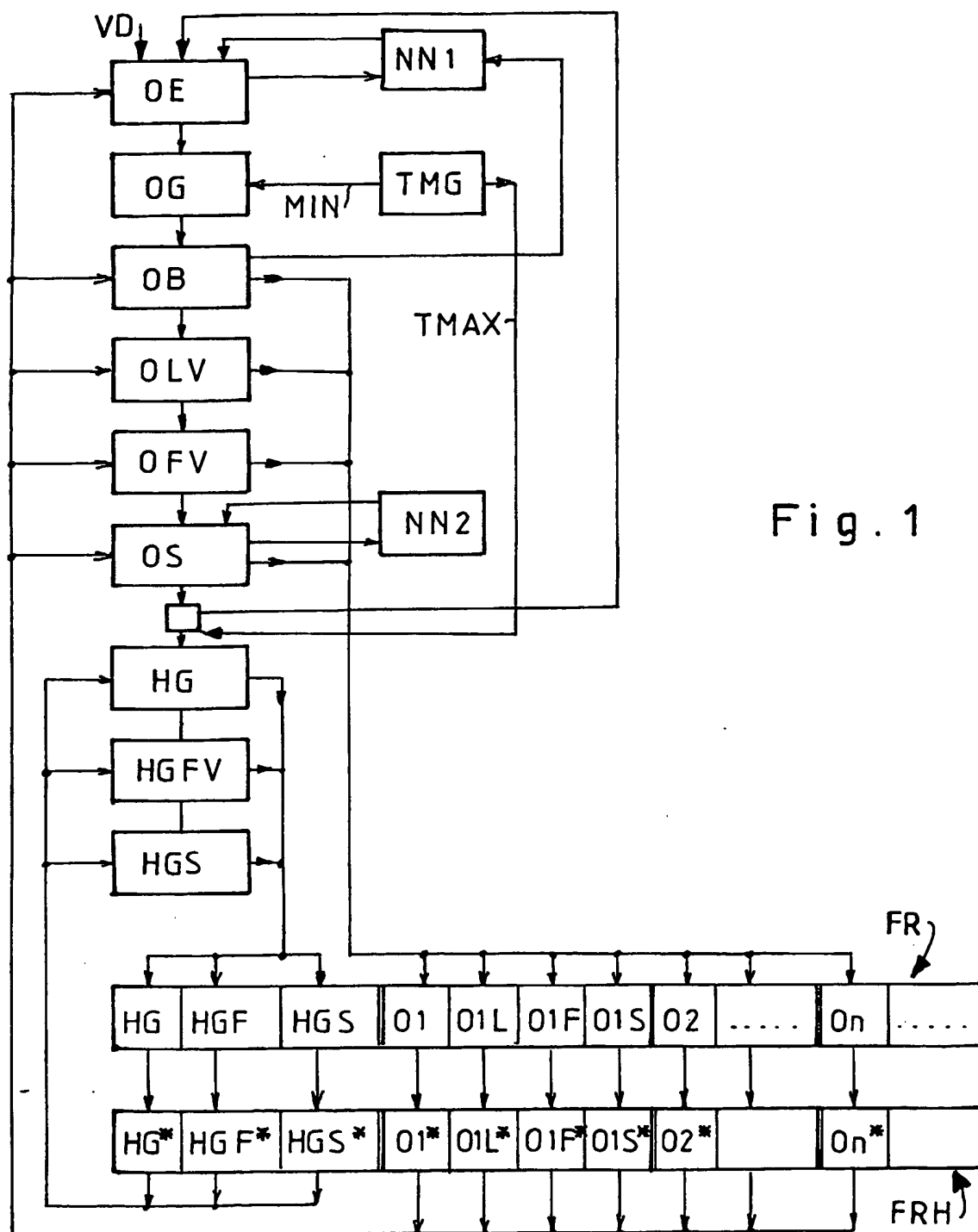


Fig. 1

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 03/07451

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER
 IPC 7 G06T9/00 G06T9/20

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 G06T H04N

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, IBM-TDB

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>CHRISTOPOULOS V A ET AL: "Segmented image coding with contour simplification for video sequences"</p> <p>PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON IMAGE PROCESSING (ICIP) LAUSANNE, SEPT. 16 - 19, 1996, NEW YORK, IEEE, US,</p> <p>vol. 1, 16 September 1996 (1996-09-16), pages 693-696, XP010202160</p> <p>ISBN: 0-7803-3259-8</p> <p>abstract</p> <p>Abschnitt "1. Introduction"</p> <p>Abschnitt "2. Components of the Segmented Image Video Coding System"</p> <p>figure 1</p> <p style="text-align: center;">---</p> <p style="text-align: center;">-/--</p>	1-13

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.

☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

T later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention

- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art.
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

17 October 2003

Date of mailing of the international search report

28/10/2003

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Eckert, L

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No.
PCT/EP 03/07451

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
A	<p>CHUANG GU ET AL: "Very low bit-rate video coding using multi-criterion segmentation" PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON IMAGE PROCESSING (ICIP) AUSTIN, NOV. 13 - 16, 1994, LOS ALAMITOS, IEEE COMP. SOC. PRESS, US, vol. 3 CONF. 1, 13 November 1994 (1994-11-13), pages 418-422, XP010146204 ISBN: 0-8186-6952-7 the whole document</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1-13
A	<p>EDIRISINGHE E A ET AL: "A contour analysis based technique to extract objects for MPEG-4" MULTIMEDIA COMPUTING AND SYSTEMS, 1999. IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON FLORENCE, ITALY 7-11 JUNE 1999, LOS ALAMITOS, CA, USA, IEEE COMPUT. SOC, US, 7 June 1999 (1999-06-07), pages 369-374, XP010342839 ISBN: 0-7695-0253-9 the whole document</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1-13
A	<p>US 5 778 100 A (CHEN HOMER H ET AL) 7 July 1998 (1998-07-07) abstract column 1, line 1 - line 48 column 3, line 3 - column 3, line 37 column 4, line 12 - column 6, line 60</p> <p style="text-align: center;">---</p>	1-13
A	<p>KAUP A: "OBJECT-BASED TEXTURE CODING ON MOVING VIDEO IN MPEG-4" IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, IEEE INC. NEW YORK, US, vol. 9, no. 1, February 1999 (1999-02), pages 5-15, XP000802283 ISSN: 1051-8215 abstract Abschnitt "1. Introduction"</p> <p style="text-align: center;">-----</p>	1-13

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 03/07451

Patent document cited in search report	Publication date	Patent family member(s)	Publication date
US 5778100	A	07-07-1998	NONE

INTERNATIONALE RESEARCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/07451

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES
IPK 7 G06T9/00 G06T9/20

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierter Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 G06T H04N

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ, INSPEC, IBM-TDB

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>CHRISTOPOULOS V A ET AL: "Segmented image coding with contour simplification for video sequences"</p> <p>PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON IMAGE PROCESSING (ICIP) LAUSANNE, SEPT. 16 - 19, 1996, NEW YORK, IEEE, US,</p> <p>Bd. 1, 16. September 1996 (1996-09-16), Seiten 693-696, XP010202160</p> <p>ISBN: 0-7803-3259-8</p> <p>Zusammenfassung</p> <p>Abschnitt "1. Introduction"</p> <p>Abschnitt "2. Components of the Segmented Image Video Coding System"</p> <p>Abbildung 1</p> <p style="text-align: center;">---</p> <p style="text-align: center;">-/-</p>	1-13

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen

☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

* A* Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

* E* Älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

* L* Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung befragt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

* O* Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

* P* Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

* T* Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

* X* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

* Y* Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

* Z* Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

17. Oktober 2003

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

28/10/2003

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Eckert, L

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/07451

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
A	<p>CHUANG GU ET AL: "Very low bit-rate video coding using multi-criterion segmentation" PROCEEDINGS OF THE INTERNATIONAL CONFERENCE ON IMAGE PROCESSING (ICIP) AUSTIN, NOV. 13 - 16, 1994, LOS ALAMITOS, IEEE COMP. SOC. PRESS, US, Bd. 3 CONF. 1, 13. November 1994 (1994-11-13), Seiten 418-422, XP010146204 ISBN: 0-8186-6952-7 das ganze Dokument</p>	1-13
A	<p>EDIRISINGHE E A ET AL: "A contour analysis based technique to extract objects for MPEG-4" MULTIMEDIA COMPUTING AND SYSTEMS, 1999. IEEE INTERNATIONAL CONFERENCE ON FLORENCE, ITALY 7-11 JUNE 1999, LOS ALAMITOS, CA, USA, IEEE COMPUT. SOC. US, 7. Juni 1999 (1999-06-07), Seiten 369-374, XP010342839 ISBN: 0-7695-0253-9 das ganze Dokument</p>	1-13
A	<p>US 5 778 100 A (CHEN HOMER H ET AL) 7. Juli 1998 (1998-07-07) Zusammenfassung Spalte 1, Zeile 1 - Zeile 48 Spalte 3, Zeile 3 - Spalte 3, Zeile 37 Spalte 4, Zeile 12 - Spalte 6, Zeile 60</p>	1-13
A	<p>KAUP A: "OBJECT-BASED TEXTURE CODING ON MOVING VIDEO IN MPEG-4" IEEE TRANSACTIONS ON CIRCUITS AND SYSTEMS FOR VIDEO TECHNOLOGY, IEEE INC. NEW YORK, US, Bd. 9, Nr. 1, Februar 1999 (1999-02), Seiten 5-15, XP000802283 ISSN: 1051-8215 Zusammenfassung Abschnitt "1. Introduction"</p>	1-13

INTERNATIONALER RESEARCHBERICHT

Angaben zu Veröffentlichung ☐ zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 03/07451

Im Recherchenbericht angeführtes Patentedokument	Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie	Datum der Veröffentlichung
US 5778100	A	07-07-1998	KEINE